

明 細 書

無線LAN通信システム

技術分野

この発明は、無線LAN通信システム、特に基地局間でのロードシェアリング(負荷分散)に関する。

背景技術

従来のこの種の無線LAN通信システムにおいては、各基地局はトラフィックが規定以上のときに、配下の端末のうちトラフィックを規定以上にしている端末を選択し、その端末のチャンネルをトラフィックが規定以下である他の基地局のチャンネルに変更させる処理を行う。この場合、トラフィックが規定以下である他の基地局のチャンネルは、各基地局に設けられた他チャンネル監視用受信機による監視結果に基づいて決定される(例えば特開2001-237856号公報参照)。

以上のような従来の無線LAN通信システムにおける基地局間でのロードシェアリングでは、チャンネルの変更の際、トラフィックが規定以下である他の基地局のチャンネルを決定するために基地局はそれぞれ他チャンネルを監視する必要があった。

この発明は上記のような課題を解消するためになされたもので、基地局から発信されるアソシエーション数情報を基に、端末が自立的に接続先の基地局を選択することにより基地局のロードシェアリングを行う無線LAN通信システムを提供することを目的とする。

発明の開示

上記の目的に鑑み、この発明は、それぞれ端末がアソシエーション設定されかつNMS下で管理される複数の基地局を備えた無線LAN通信システムであって、上記各基地局が、端末とのアソシエーション情報をビーコンで端末に対して送信するアソシエーション情報送信機能を備え、上記各端末が、上記基地局から送信されたアソシエーション情報に基づきアソシエーション設定先の基地局を選定す

るアソシエーション設定先基地局選定機能を備えたことを特徴とする無線LAN通信システムにある。

図面の簡単な説明

図1は、この発明の一実施の形態による無線LAN通信システムの構成を概略的に示す図、

図2は、この発明による無線LAN通信システムの基地局における動作の一例を示すフローチャート、

図3は、この発明による無線LAN通信システムの端末における動作の一例を示すフローチャート、

図4は、図3のアソシエーション先の基地局の選定における動作の一例を示すフローチャート、

図5は、この発明による無線LAN通信システムのNMSにおける動作の一例を示すフローチャート、

図6は、この発明による無線LAN通信システムにおける基地局強制切替を説明するための図、

図7は、この発明による無線LAN通信システムでの基地局強制切替における動作の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

図1はこの発明による無線LAN通信システムの構成を概略的に示すもので、NMS(ネットワーク管理システム)に複数の無線基地局AP1～AP3(例えばここでは3局)が有線のネットワークNWに接続されている。そしてこれらの無線基地局AP1～AP3と端末Tとの間で無線通信WTを行う。実際には多数の端末Tが各基地局AP1～AP3に分かれてアソシエーションしている。

この発明では、端末Tが基地局AP1～AP3から発信されるアソシエーション数情報を基に、自立的に接続先の基地局を選択することにより、基地局AP1～AP3の負荷を分散させる。この際、基地局AP1～AP3間で負荷が分散するように、接続端末Tが分散して収容されるようにする。これによりトラフィック増に

より同一サービスエリアに基地局を増設した場合等において、負荷が極端に偏ることを防止する。また、VoIP(音声データ)品質を保証するため、VoIP 登録ユーザを複数基地局に分散収容するようにする。

基地局 AP1~AP3 は、アソシエーション余裕数(アソシエーション情報)をビーコンフレームにて端末 T に報知し、端末 T は基地局 AP1~AP3 から報知されるアソシエーション余裕数、あるいはさらに基地局 AP1~AP3 との無線受信状態(RSSI(電波レベル)、PER(通信品質：パケットエラーレート))に基づいてアソシエーション設定先の基地局を決定する決定する。すなわち基地局間で負荷を公平に分散するロードシェアリングに基づくベスト AP(アクセスポイント)を選択する。

ここで、アソシエーション余裕数とは一般に、IP アドレスを付与した端末数からアソシエーションしている端末数を差し引いた数である。また、特定の端末をグループにして優先的に通信を行う場合には、アソシエーション余裕数を、特定グループに所属する端末以外の端末数を除いた数として、(IP アドレスを付与した端末数)-(アソシエーションしている特定グループに所属する端末数)としてもよい。

基地局自動選択

この発明においては、基地局 AP1~AP3 はビーコンフレームにアソシエーション余裕数を設定し送信する。端末 T からのアソシエーション設定要求は、最大アソシエーション数を超えない限り、受け付ける。また、アソシエーション数が閾値を越えた場合、NMS にネットワークを介してトラップで閾値超過を通知する。

図 2 に図 1 の各基地局 AP1~AP3 の動作フローチャートを示す。各基地局 AP1~AP3 では、ビーコンフレームにアソシエーション余裕数を設定して各端末 T に送信する(ステップ S 2 1)。そして端末 T よりアソシエーション(設定)要求があると(ステップ S 2 2)、最大アソシエーション数を超えているか否かを判断し(ステップ S 2 3)、超えていなければその端末 T を受け付ける(ステップ S 2 4)。そしてこれにより予め定められているアソシエーション数閾値(最大アソシエーション数より小さい数)を超えているか否かを判断し(ステップ S 2 5)、

超えていればNMSにアソシエーション数閾値を超過した旨をネットワークNWを介してトラップ送信する(ステップS 2 6)。

図3には図1の端末Tの動作フローチャートを示す。端末Tではまず、各基地局AP1～AP3からのビーコンフレームで通知される基地局のアソシエーション余裕数を取り込み(ステップS 3 1)、これらのアソシエーション余裕数と、必要に応じてさらに基地局との間の無線受信状態(RSSI,PER)も考慮してアソシエーション先の基地局を選定する(ステップS 3 2)。無線受信状態(RSSI,PER)を検出する機能は各端末Tが通常有する機能である。

アソシエーション先の基地局の選定は、ロードシェアリングに基づくベストAPを選択するようにして行われる。そしてアソシエーション先の基地局の選定においては図4に示すように、アソシエーション余裕数に従って基地局AP1～AP3の優先順位を決める(ステップS 3 2 1)。優先接続基地局が設定されている場合には優先順位を最高とする(ステップS 3 2 2)。また後述する強制切替指示がある場合には、元々接続していた基地局の優先順位を最低にする(ステップS 3 2 3)。

図3に戻り、アソシエーション先の基地局が選定されるとまず、優先順位の高い基地局にアソシエーションする(ステップS 3 3)。そして該基地局にアソシエーションできなければ(ステップS 3 4)、アソシエーションを試みた基地局の優先順位を最低にして(ステップS 3 5)、ステップS 3 2に戻り再度、アソシエーション先の基地局を選定する。

図5には図1のNMSの動作フローチャートを示す。NMSは端末Tによる基地局の選択には関与しないが、統計情報として各基地局AP1～AP3の負荷(トラフィック量、例えば送受信パケット量)を周期的にモニタし、またトラップによりアソシエーション数閾値をそれぞれモニタしている。そして基地局からアソシエーション数閾値を超えた旨の通知を受けると(ステップS 5 1)、オペレータに通知の有無を伝え(例えばモニタ画面に表示)(ステップS 5 2)、オペレータの強制切替のための入力指示があれば(ステップS 5 3)、基地局を介して該端末に強制切替指示を行う(ステップS 5 4)。この強制切替については後述する。

なお、VoIP(音声データ)は即時性が要求されるため、無線資源をくい、基地局

での負荷が増大する。そこで VoIP(音声データ)品質を保証するため、VoIP 使用ユーザを複数基地局に分散収容するという観点から、予め VoIP 使用ユーザをシステム側に VoIP 登録ユーザとして登録しておき、各基地局はアソシエーション数と共に VoIP 登録ユーザ数も把握しておく。このようなシステムにおいては、アソシエーション情報としてアソシエーション余裕数にさらに VoIP 登録ユーザ余裕数を組み合わせてもよい。あるいはアソシエーション余裕数の代わりに VoIP 登録ユーザ余裕数としてもよい。

この場合、基地局は、アソシエーション余裕数および VoIP 登録ユーザ余裕数をビーコンフレームにて端末に報知し、端末は無線受信状態(RSSI,PER)、基地局から報知されるアソシエーション余裕数および VoIP 登録ユーザ余裕数からアソシエーション設定先の基地局を決定する。

ここで、VoIP 登録ユーザ余裕数とは、通信データから音声データを特出しし、通常データとは分離してそれぞれ別々に制御される QoS パラメータを設け、音声データすなわち VoIP を例えば通信優先度を最優先に制御するようなシステムにおいて、VoIP を使用するユーザを VoIP 登録ユーザとして登録し、各基地局での負荷を公平に分配するようにした上述したシステムにおける、VoIP ユーザ登録する基地局での余裕数であり、最大 VoIP 登録ユーザ数に対する VoIP 登録ユーザ余裕数である。なお、VoIP を使用するユーザを VoIP 登録ユーザとして登録するシステムであればこの発明は適用可能であり、VoIP を最優先制御するものでなくてもよい。

そして基地局 AP1～AP3 はビーコンフレームにアソシエーション余裕数、および VoIP 登録ユーザ余裕数を設定し送信する。端末 T からのアソシエーション設定要求は、最大アソシエーション数を超えない限り、受け付ける。また、アソシエーション数、および VoIP 登録ユーザ数が閾値を越えた場合、NMS にトラップで閾値超過を通知する。

端末 T では基地局 AP1～AP3 との間の無線受信状態(RSSI,PER)、各基地局 AP1～AP3 からのビーコンフレームで通知される、基地局 AP1～AP3 のアソシエーション余裕数および VoIP 登録ユーザ余裕数から接続する基地局 AP1～AP3 を決定し、該当基地局とアソシエーションを設定する。

アソシエーション先の基地局 AP1～AP3 の選定に適用するアルゴリズム手順は、F/W アップグレード等により変更可能とする。例えば、1)VoIP 登録ユーザ余裕数が多い基地局を選択する。2)VoIP 登録ユーザ余裕数が同一であれば、アソシエーション余裕数が多い基地局を選択する。3)アソシエーション余裕数が同一であれば任意の基地局を選択するとする。他の部分については基本的には上述のものと同様である。

基地局強制切替

基地局増設時、あるいは定常動作時にアソシエーション数、VoIP 登録ユーザ数、またはトラフィック量の偏りを検出した時に、オペレータの指示に従い複数基地局 AP1～AP3 間の負荷調整のために端末 T の接続先基地局を切り替える強制切替機能を提供する。

図 6 には基地局強制切替を説明するためのこの発明による無線 LAN 通信システムの図、図 7 には基地局強制切替のシーケンスを示す。両図に従って切替シーケンスを説明する。

NMS においてオペレータは、各基地局 AP1～AP3 から周期的に収集する送受信パケット量(トラフィック情報)を画面表示等からモニタし、基地局間でのトラフィックの不均衡の有無をチェックする。同時に、各基地局のアソシエーション数、および VoIP 登録ユーザ数をアソシエーションログから取得する。その結果、端末の接続先基地局の切替が必要と判断した場合に以下に示す(a)以降の手順をオペレータの判断に基づき実行させる。

また、基地局増設時などのネットワーク構成変更時、および基地局からの閾値超過(アソシエーション数、および VoIP 登録ユーザ数)のトラップ受信時にも、必要に応じて、同様に(a)以降の手順をオペレータの判断に基づき実行させる。

(a)上記のような状況により NMS においてオペレータが強制切替が必要と判断し強制切替の指示を NMS のコンピュータに入力すると強制切替が起動し、対象とする端末 T のアソシエーション設定先の基地局 AP3 に対し、対象端末 T へディスアソシエーション要求を送信するように端末強制切断要求(ディスアソシエーション要求送信指示)を行う。NMS は通常の通信や各基地局から周期的に収集する情報により各基地局のアソシエーション端末を把握している。

(b)基地局 AP3 は、対象端末 T にディスアソシエーション要求を送信し、また NMS には端末強制切断応答を返信する。

(c)端末 T はディスアソシエーション要求に対して応答を返信後、上述のロードシェアリングに基づくベスト AP 選択の手順を起動してアソシエーション要求／応答による基地局探索を行ない、新たなアソシエーション設定先を決める(例えば基地局 AP2)。なお、端末 T は、上記手順実行時に測定した、全ての基地局の無線状態(RSSI,PER)を保持しておく。

(d)また NMS は、切替完了後に、新たなアソシエーション設定先の基地局 A2 を介して端末 T に対してサイトサーベイ要求／応答により「接続先 AP 切替処理」手順時に測定した基地局の無線状態を問い合わせる(オペレータが必要と判断した場合)。

上記のようにこの発明によれば、それぞれ端末がアソシエーション設定されかつ NMS 下で管理される複数の基地局を備えた無線 LAN 通信システムであって、上記各基地局が、端末とのアソシエーション情報をビーコンで端末に対して送信するアソシエーション情報送信機能を備え、上記各端末が、上記基地局から送信されたアソシエーション情報に基づきアソシエーション設定先の基地局を選定するアソシエーション設定先基地局選定機能を備えたことを特徴とする無線 LAN 通信システムとしたので、基地局から発信されるアソシエーション情報を基に、端末が自立的に接続先の基地局を選択することにより基地局のロードシェアリングを行うことができる。

産業上の利用の可能性

この発明は、基本的には全ての無線 LAN 通信システムに適用可能である。

請 求 の 範 囲

1. それぞれ端末がアソシエーション設定されかつNMS下で管理される複数の基地局を備えた無線LAN通信システムであって、上記各基地局が、端末とのアソシエーション情報をビーコンで端末に対して送信するアソシエーション情報送信機能を備え、上記各端末が、上記基地局から送信されたアソシエーション情報に基づきアソシエーション設定先の基地局を選定するアソシエーション設定先基地局選定機能を備えたことを特徴とする無線LAN通信システム。
2. 上記各基地局が、端末とのアソシエーション量が所定値を超過した場合にトラップで上記NMSに通知するアソシエーション量超過通知機能を備えたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の無線LAN通信システム。
3. 上記アソシエーション情報が該基地局でのアソシエーション余裕数を含むことを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項に記載の無線LAN通信システム。
4. 無線LAN通信システムが音声データの通信を行うVoIPユーザがVoIP登録ユーザとして予め登録されるシステムであって、上記アソシエーション情報が該基地局でのVoIP登録ユーザ余裕数を含むことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の無線LAN通信システム。
5. 上記アソシエーション情報として該基地局での上記VoIP登録ユーザ余裕数およびアソシエーション余裕数を含み、上記端末のアソシエーション設定先基地局選定機能において上記VoIP登録ユーザ余裕数およびアソシエーション余裕数に基づきアソシエーション設定先の基地局を選定することを特徴とする請求の範囲第3項に記載の無線LAN通信システム。
6. 上記NMSが、オペレータの入力指示に従って基地局に端末に対してディスアソシエーション要求を送信させるディスアソシエーション要求送信指示機能を備え、この指示に応答して上記基地局および端末がそれぞれ上記アソシエーション情報送信機能およびアソシエーション設定先基地局選定機能によりアソシエーションの設定先基地局の選定を行うことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の無線LAN通信システム。

図 1

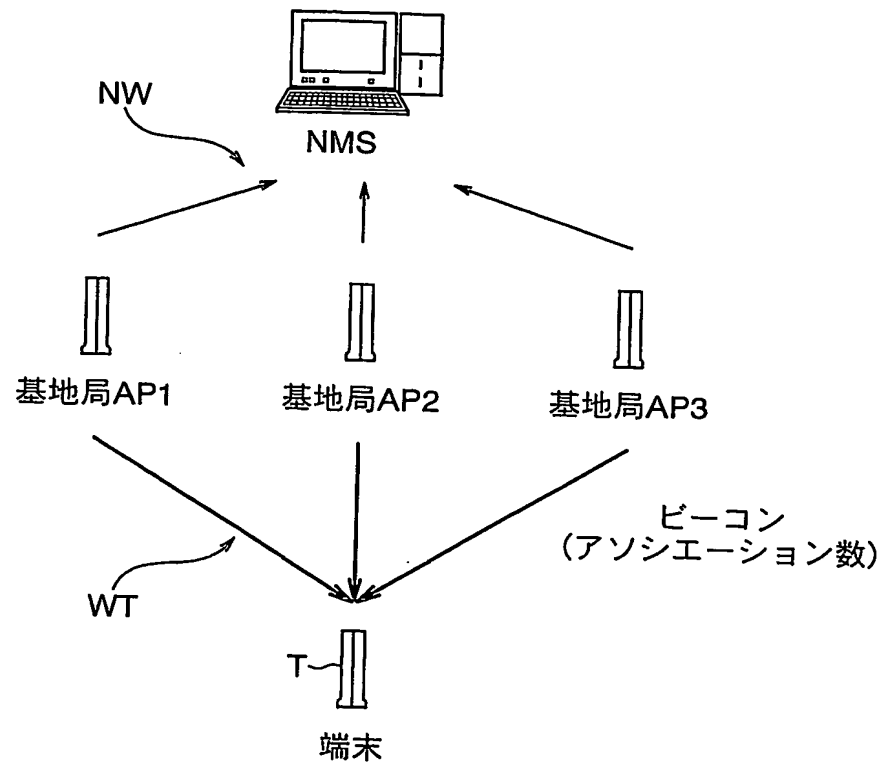


図 2

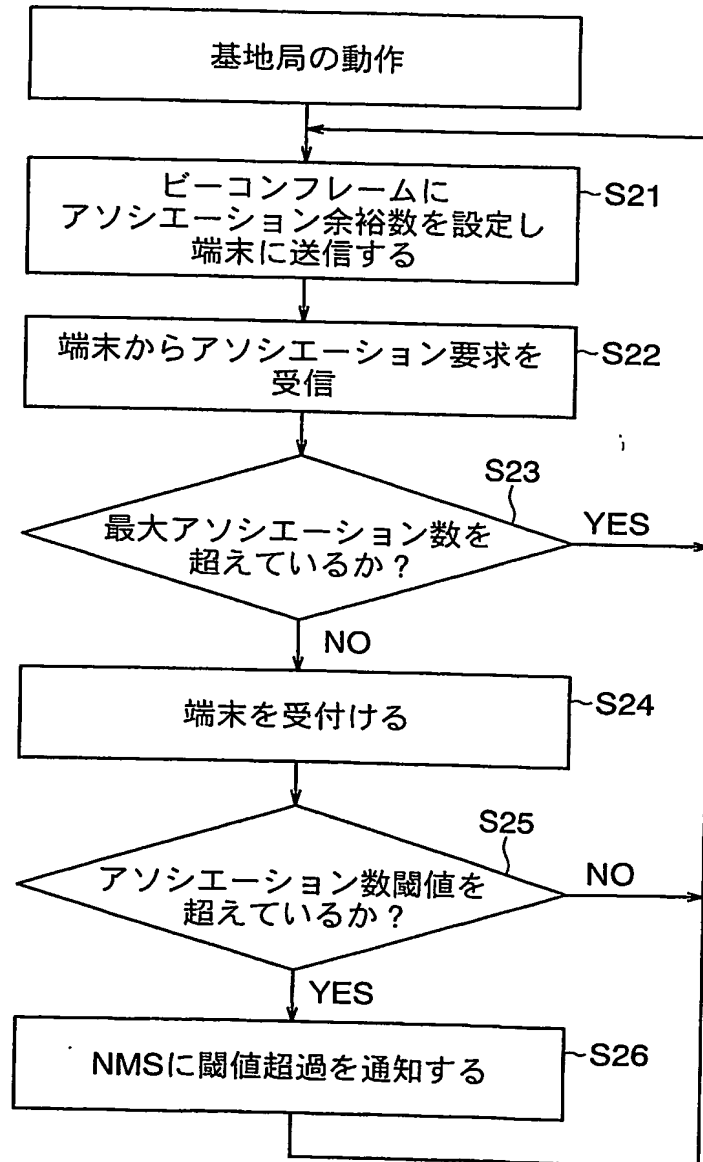


図 3

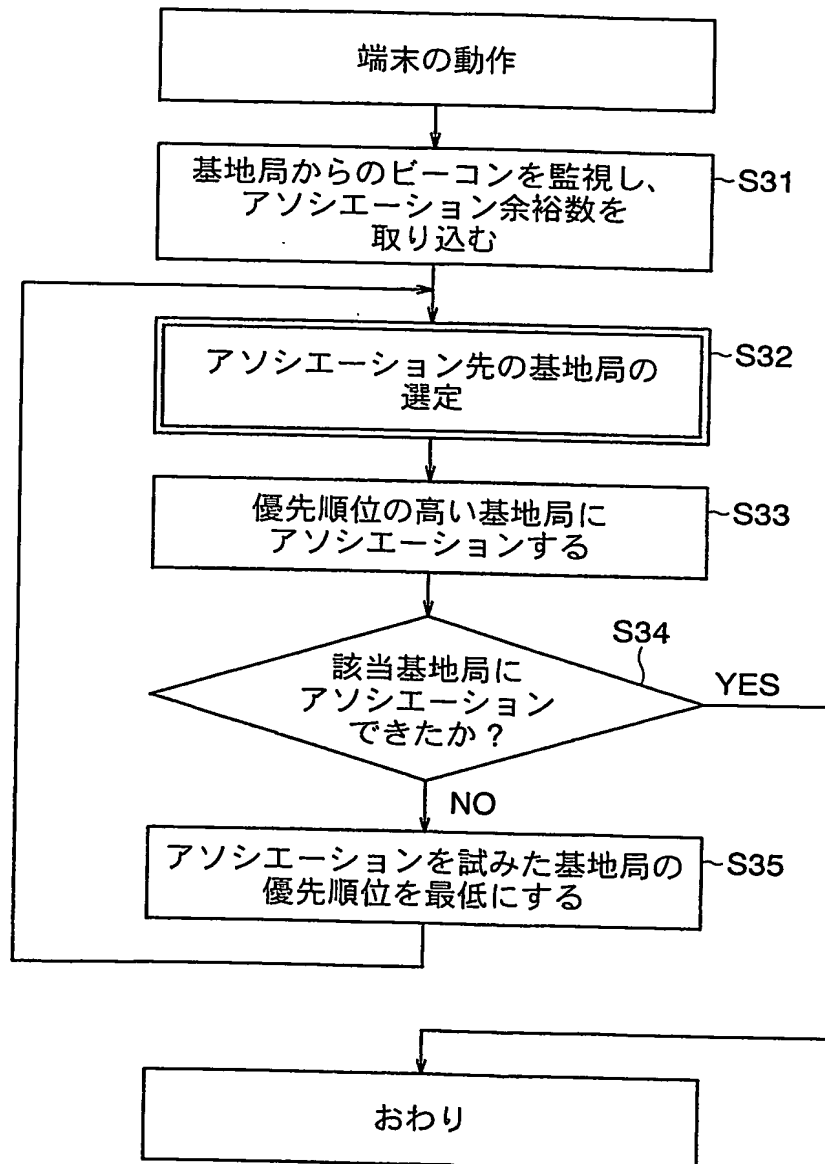


図 4

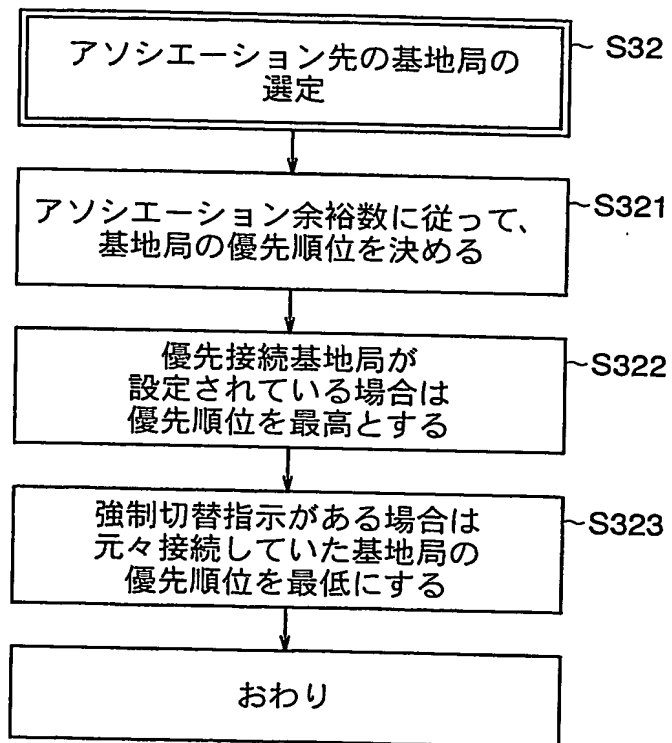


図 5

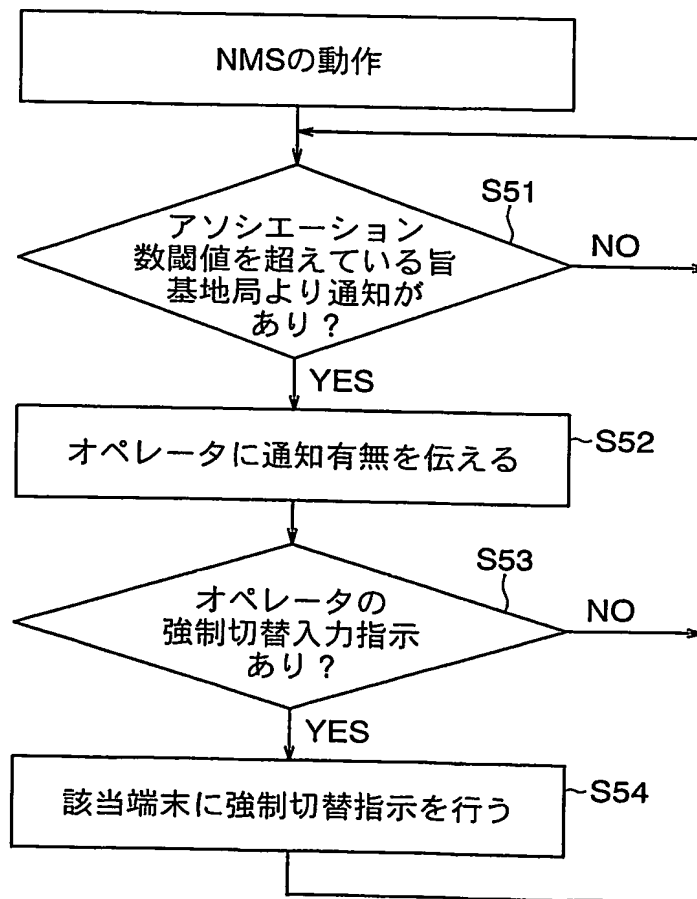


図 6

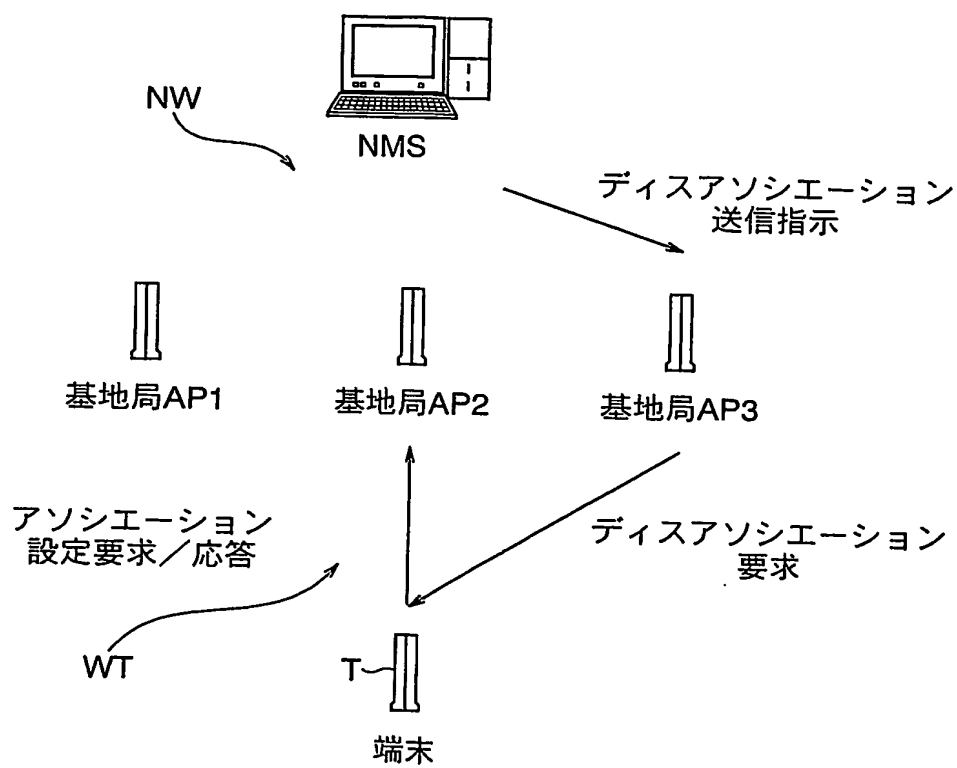
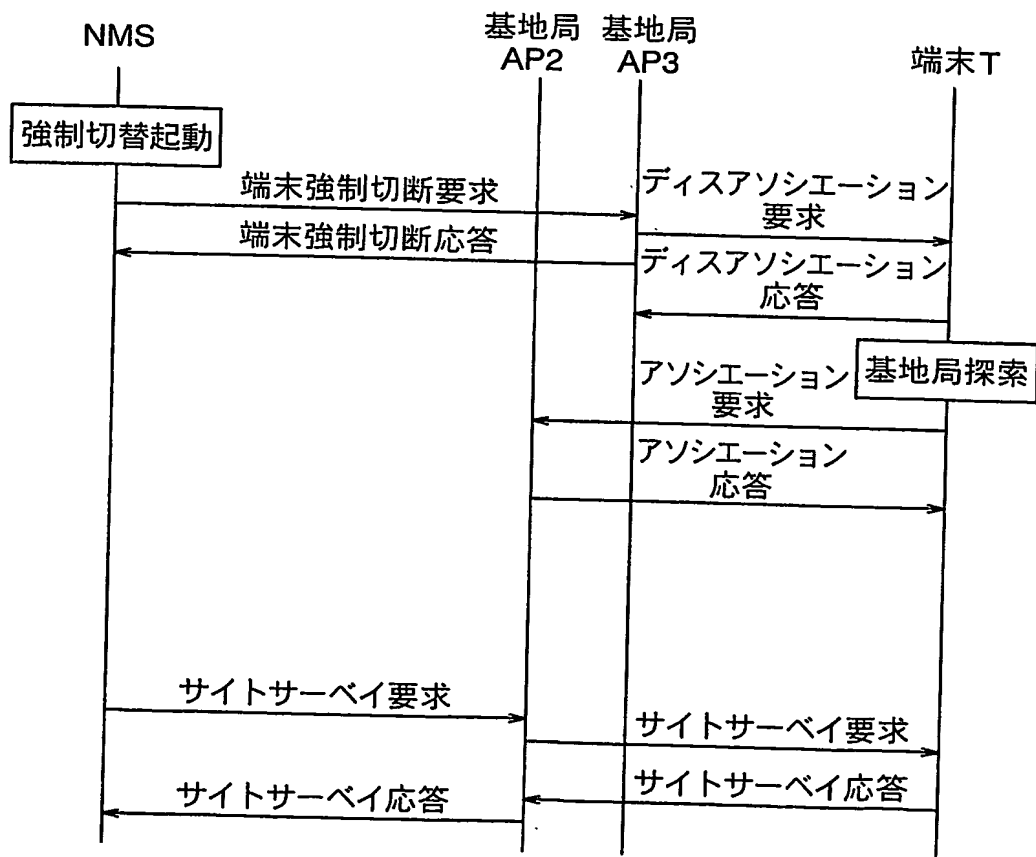


図 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/008478

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04L12/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04L12/28, 12/44-12/46, H04B7/24-7/26, H04Q7/02-7/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2002-359864 A (NEC Corp.), 13 December, 2002 (13.12.02), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1, 3 2, 4-6
X	JP 2000-295650 A (Toshiba Corp.), 20 October, 2000 (20.10.00), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1, 3
Y	JP 2000-308116 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 02 November, 2000 (02.11.00), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	2, 6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 September, 2004 (07.09.04)

Date of mailing of the international search report
21 September, 2004 (21.09.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/008478

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-125069 A (Mitsubishi Electric Corp.), 26 April, 2002 (26.04.02), Par. Nos. [0016] to [0019]; Fig. 1 & CN 1453158 A	4, 5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1' H04L12/28

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1' H04L12/28, 12/44-12/46

Int. C1' H04B7/24-7/26

Int. C1' H04Q7/02-7/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996

日本国公開実用新案公報 1971-2004

日本国実用新案登録公報 1996-2004

日本国登録実用新案公報 1994-2001

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-359864 A (日本電気株式会社) 2002. 12. 13, 全文, 図1-4 (ファミリーなし)	1, 3
Y		2, 4-6
X	JP 2000-295650 A (株式会社東芝) 2000. 10. 20, 全文, 図1-9 (ファミリーなし)	1, 3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07. 09. 2004

国際調査報告の発送日

21. 9. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

官 島 郁 美

5X

8523

電話番号 03-3581-1101 内線 3595

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-308116 A (三洋電機株式会社) 200 0.11.02, 全文, 図1-4 (ファミリーなし)	2, 6
Y	JP 2002-125069 A (三菱電機株式会社) 200 2.04.26, 【0016】-【0019】, 図1 & CN 1.453158 A	4, 5